

G. Grandi

(R. UNIVERSITÀ. BOLOGNA)

BIOLOGIA, MORFOLOGIA E ADATTAMENTO  
NEGLI INSETTI DEI FICHI.

(20° CONTRIBUTO ALLA LORO CONOSCENZA)

Il presente scritto può considerarsi un compimento e, per le questioni alle quali le recenti ricerche hanno portato nuovi contributi, un complemento dell'altro apparso nel vol. V. (1923) della « *Rivista di Biologia* » (1), che esponeva succintamente le conoscenze e le incognite della storia naturale degli Insetti dei Fichi. Relativamente ad essi quasi tutto il globo può ritenersi presso che inesplorato; è adunque estremamente desiderabile che le ricerche siano ovunque iniziate o intensificate.

Se si considera che delle tribù degli *Aganini* e dei *Sycophagini*, le sole di cui finora io ho potuto studiare o conoscere quasi tutti i rappresentanti descritti, ci sono noti meno di 20 generi e poco più di un centinaio di specie sparse un po' ovunque in tutte le grandi regioni della terra; se si considera che la tribù degli *Idarnini* e i pochi altri Calcididi e Braconidi aventi forme sicofile comprendono una trentina di generi ed un centinaio di specie, i quali, fatte poche eccezioni, sono conosciuti in un modo incompleto e talora affatto puerile e presentano ancora delle gravissime incognite relative al reciproco riferimento dei sessi; se si considera infine che manchiamo di ogni dato paleontologico, si comprende facilmente come qualsiasi tentativo inteso a spiegare la distribuzione geografica delle varie forme sia, oggi, impossibile.

Quanto esporrò relativamente alla biologia, alla morfologia e all'adattamento è il risultato di un *primo sguardo d'in-*

---

(1) GRANDI G. *Gli Insetti dei Caprifichi. Conoscenze ed incognite della loro storia naturale.* — Riv. di Biol., v. V, 1923, fasc. 1. pp. 69-90, 15 figg.

sieme. Lo scopo che ha consigliato la compilazione di questo scritto e del precedente, il desiderio cioè di richiamare l'attenzione dei biologi e degli studiosi su un gruppo così interessante e così sconosciuto di Artropodi, ne giustifica la pubblicazione.

Più avanti, se è lecito di fare progetti per l'avvenire, quando le nuove ricerche ci avranno rivelato un maggior numero di forme e di fatti biologici e corologici, e se i mezzi e le forze me lo permetteranno, ho in animo di completare i miei studi su questi Insetti, con un'opera generale che ne tratti, il più organicamente possibile, la tassonomia, la morfologia e la biologia.

### 1. Caratteristiche biologiche dei vari gruppi.

Nella grande generalità degli Imenotteri sicofili, in tutti quelli cioè nei quali i ♂♂ sono atteri, subatteri o microtteri, i due sessi hanno un'etologia e, in parte, anche un'ecologia diversa. Per quanto ci consentono di affermare le conoscenze che oggi noi abbiamo al riguardo, è possibile anzi distinguere alcuni gruppi in relazione con le abitudini delle ♀♀ e con le modalità da esse seguite nella ovideposizione e nella fuoriuscita dalle fruttescenze mature.

In primo luogo noi troviamo quelli le cui ♀♀ penetrano entro alle infiorescenze della pianta per deporre le uova. Questo gruppo comprende tutti gli *Agaonini* e, probabilmente, tutti i *Sycophagini*. Relativamente alla fuoriuscita delle femmine già fecondate dai siconi, noi conosciamo vari comportamenti. Il procedimento tipico e forse più diffuso è quello seguito dalla *Blastophaga psenes*, che abbandona il ricettacolo per la via del canale ostiolare, il quale nella fruttescenza matura si presenta in condizioni tali da permettere il facile esito dell'insetto. Ma i dati biologici che noi possediamo al riguardo si contano sulla punta delle dita e niente ci autorizza ad ammettere per tutte le specie abitudini identiche. Le recenti osservazioni di Pemberton (1) sul *Pleistodontes Froggatti* Mayr (specie importata dall'Australia nelle Isole Hawaii) ci hanno rivelato

---

(1) PEMBERTON, C. E. *The Fig-Wasp in its relation to the development of fertile seed in the Moreton Bay Fig.* — Hawaiian Planters' Record, v. XIV (1921), n. 6, pp. 297-319, 6 fotogr. e 2 tav.

che le sue femmine fuoriescono dal sicono perforando in un punto qualsiasi le pareti. È molto interessante constatare come nel fico che ospita questa specie (il *Ficus macrophylla* Desf.) i fiori staminiferi, anzichè essere localizzati a corona presso l'ostiolo, siano sparsi ovunque nelle pareti del ricettacolo, sicchè per qualsiasi punto l'insetto esca, trova modo di cospargersi di polline.

Ciò premesso diciamo subito che tutte le specie di *Agao-nini* (per quanto almeno oggi ci è noto) hanno ♂♂ atteri ed eteromorfi, che non abbandonano praticamente mai i siconi ove sono nati e dove hanno fecondato, prima del loro esodo, le femmine. Sta adunque il fatto che femmine e maschi conducono una vita diversa; o meglio che la loro breve vita si svolge, per un determinato tempo, in ambienti diversi. I maschi sono cripticoli per eccellenza e nella buia ed angusta cavità del ricettacolo « natales, nuptias et exequias celebrant »; le femmine dopo la fecondazione escono dalle galle, ed anche dalle fruttescenze, e godono di un periodo di libertà; periodo brevissimo ad ogni modo, perchè subito, o quasi subito, esse entrano sotto l'impellente pressione delle ghiandole germinali mature in altri ricettacoli e quivi, avvenuta l'ovideposizione, terminano generalmente la loro esistenza (1).

Un secondo gruppo a caratteristiche biologiche ben definite è quello degli *Idarnini pr. detti*. Le femmine di questi microimenotteri sono fornite di una lunga o lunghissima terebra e depongono le uova, senza penetrare nel sicono, dal di fuori, perforando le pareti della infiorescenza. Gli *Idarnini* hanno di solito maschi eteromorfi atteri o subatter, ma non mancano forme di maschi omomorfi macrotteri che, pare, in qualche caso coesistano con quelli atteri eteromorfi. Per gli argomenti esposti in altre mie pubblicazioni io mi sono fatto il convincimento che gli *Idarnini veri* siano parassiti degli *Agao-nini*. I maschi eteromorfi fecondano le femmine nell'interno dei ricettacoli, con modalità diverse però da quelle usate dai maschi degli *Agao-nini* e, come quelli, muoiono nelle fruttescenze senza averle mai abbandonate. Non si sa niente intorno alla biologia dei maschi omomorfi, per quanto possa supporre

---

(2) GRANDI G. *Studio morfologico e biologico della Blastophaga psenes* (L.) Boll. Lab. Zool. Portici, v. XIV, pp. 63-204, 31 figg.

che essi, come le femmine, fuoriescano dai siconi attraverso il canale ostiolare.

Qui le differenze ecologiche fra femmine e maschi sono ancor più distinte; le femmine escono, dopo la fecondazione, dai ricettacoli ove si sono sviluppate e non vi entrano più; i maschi (eteromorfi), come quelli degli *Agaonini*, non escono mai.

Un terzo gruppo biologico è costituito da un certo numero di forme, delle quali solo poche sono conosciute, che si riferiscono ai gen. *Otitesella* Westw., *Sycobiella* Westw., *Tera stiozoon* Grnd., *Micrognathophora* Grnd., etc., e che ora sono considerate appartenere agli Idarnini; esse dovranno però certamente costituire un gruppo sistematico a se. Queste specie sono probabilmente coinquiline degli *Agaonini*. Le loro femmine hanno una terebra appena sporgente oltre l'estremo posteriore del gastro; sembrerebbe quindi di dovere dedurre per esse l'obbligo della penetrazione nel sicono per la ovideposizione. Disgraziatamente i dati e le osservazioni biologiche necessarie ci mancano completamente e, d'altra parte, la considerazione di contingenze varie ostacola l'ipotesi di un simile comportamento e fa pensare ad un diverso procedimento inteso a raggiungere una adatta localizzazione dei germi. I maschi di queste forme, vistosamente eteromorfi, sono atteri, subatteri, brachitteri o leptotteri; in ogni caso incapaci assolutamente di volare. Debbono quindi avere abitudini simili a quelli delle forme precedentemente prese in esame.

Un quarto gruppo è rappresentato da altre specie (che si conoscono in numero estremamente ridotto e delle quali solo il gen. *Neosycophila* Grnd., da me recentemente studiato<sup>(2)</sup>, può essere preso utilmente in considerazione), le cui femmine sono provviste di una terebra oltremodo breve o quasi per nulla sporgente, ed i cui maschi si presentano perfettamente omomorfi, 4-alati, normali (*Neosycophila* Grnd., ? *Camarothorax* Mayr., ? *Eufroggattia* Ashm. etc.). Anche esse sono probabilmente coinquiline dei caprificatori classici. Come le femmine riescano a deporre le uova non si sa; la estrema brevità della loro terebra parrebbe escludere, a prima vista, una deposizione dall'esterno, ma la mole relativamente grande delle

---

(1) GRANDI, G. *Neosycophila omeomorpha* Grnd. e sua importanza biologica, Boll. Lab. Zool. di Portici, v. XVII, 10 Nov. 1923, pp. 108-130, 9 figg.

specie, la piccolezza di alcuni ricettacoli dei Fichi che le ospitano (*F. gibbosa* Bl. con siconi di 10 mm. di diametro; *F. ampelas* Bl. con siconi di 6-8 mm.) e la localizzazione generalmente superficiale delle galle da esse determinate sembra d'altra parte escludere la penetrazione nel ricettacolo. Si sa invece quale sia la via, affatto eccezionale, di uscita, almeno per la specie da me pubblicata. Tanto le femmine quanto i maschi fuoriescono, indipendentemente le une dagli altri, scavando una galleria che perfora la galla (talora anche tutto il peduncolo dell'ex fiore pistillifero) e la parete della fruttescenza, e che li porta direttamente all'esterno. Qui, maschi e femmine hanno abitudini simili; vivono egualmente, per un determinato periodo, all'aria ed alla luce in piena libertà e si accoppiano fuori dai ricettacoli.

È bene ricordare che in alcune forme del gen. *Sycophila* Walk., imperfettamente conosciute, i maschi, pur essendo omomorfi e 4-alati, presentano un dimorfismo sessuale piuttosto vistosamente accentuato. In queste specie la fuoriuscita degli adulti pare avvenga con qualche variante rispetto alle forme tipo *Neosycophila*; essa avverrebbe cioè in seguito si alla perforazione del ricettacolo in un punto qualsiasi delle sue pareti, ovvero alla perforazione (*non allo spostamento*) delle squame ostiolarì, ma uno o pochi fori sarebbero sufficienti per l'esodo di tutti gli individui nati nella fruttescenza. Le gallerie non sarebbero adunque scavate in corrispondenza delle galle. L'accoppiamento potrà effettuarsi tanto all'interno quanto all'esterno del sicono, per quanto sia più probabile la seconda ipotesi.

Riassumendo quello che le attuali conoscenze ci hanno consentito di esporre si ha:

*Per il 1° gruppo (Agaonini veri, caprificatori (1)).* Fortissimo dimorfismo sessuale. Maschi eteromorfi, atteri e solenogastri. Deposizione delle uova previa penetrazione delle femmine, attraverso l'ostiolo, nei ricettacoli; fuori-

---

(1) Per i *Sycophagini* non si può affermare niente di preciso perchè, come si dirà in seguito, i maschi delle specie conosciute sono un'incognita. Sono noti, dal punto di vista descrittivo, solo quelli di 2 specie del gen. *Crossogaster* Mayr. Del *C. Silvestrii* Grnd. io ho fatto conoscere il maschio omomorfo; per il *C. triformis* Mayr, Mayr ha descritto un maschio omomorfo ed uno eteromorfo che sembrerebbe, da quello che si può arguire, affine a quelli del gen. *Blastophaga*.

uscita delle medesime per la stessa strada o attraverso le pareti del sicono; fecondazione delle femmine nell'interno della fruttescenza e nell'interno della galla (almeno per quanto oggi si sa). Eteroichia pei maschi e per le femmine.

*Per il 2° gruppo (Idarnini veri, parassiti).* Fortissimo dimorfismo sessuale. Maschi generalmente eteromorfi, atteri o subatteri, mai solenogastri e, talora, omomorfi ed alati. Deposizione delle uova dall'esterno, previa perforazione delle pareti del ricettacolo; fuoriuscita delle femmine attraverso l'ostiole (per quanto si sa); fecondazione delle medesime (da parte dei maschi eteromorfi) nell'interno del sicono, ma, o non dentro le galle o in seguito ad ampia rottura delle stesse per opera del maschio. Eteroichia pei maschi e per le femmine.

*Per il 3° gruppo (gen. Otitesella Westw., Sycobiella Westw., Terastiozoon Grnd., Micrognathophora Grnd., etc., ? Coinquilini dei caprificatori).* Fortissimo dimorfismo sessuale. Maschi generalmente eteromorfi, atteri, subatteri o leptotteri, mai solenogastri. Sconosciuto il modo di ovideposizione e le modalità di fuoriuscita delle femmine dalle fruttescenze. Fecondazione certa nell'interno del ricettacolo. Eteroichia pei maschi e per le femmine.

*Per il 4° gruppo (gen. Neosycophila Grnd., ? Camarothorax Mayr, ? Eufroggattia Ashm., etc. e poi Sycophila etc.)* Probabilmente coinquilini come i precedenti). Assenza o poca esaltazione del dimorfismo sessuale. Maschi omomorfi o leggermente eteromorfi, (eteromegetici ed eterocromici) ma sempre 4-alati. Sconosciuto il modo di ovideposizione. Fuoriuscita delle femmine e dei maschi per gallerie scavate indipendentemente dalle une e dagli altri attraverso le pareti (o il peduncolo) della galla ed a quelle del ricettacolo (una galleria per ciascun individuo), ovvero attraverso una o poche gallerie scavate nelle pareti del sicono dai primi nati e delle quali approfittano gli altri in seguito. Fecondazione all'esterno della fruttescenza. Maschi e femmine omoichi.

Questi diversi gruppi potranno variare, con nuove scoperte, nei loro limiti; fin d'ora però è necessario notare che anche etologicamente, come ampiamente vedremo in seguito riguardo alla morfologia, si presentano talora dei com-

portamenti distaccantisi dalla norma generale e costituenti delle deviazioni irregolari sul cui determinismo debbono influire varie cause.

2. *Dimorfismo sessuale ed unisessuale; forme transitorie fra ♂♂ omomorfi ed eteromorfi; variabilità unisessuale.*

Una delle caratteristiche più vistose della grande generalità degli Imenotteri sicofili è rappresentata dal dimorfismo sessuale. I maschi sono di solito diversamente colorati, atteri o subatteri e talmente modificati morfologicamente da rendere impossibile, senza l'aiuto di reperti etologici ed ecologici, il riferimento di quelli appartenenti a generi od a specie sconosciute alle rispettive femmine.

Prenderemo in considerazione nel capitolo seguente la loro morfologia generale e speciale, ma ora ci preme di mettere in rilievo, dopo avere accennato all'esistenza di tale dimorfismo, tre altre categorie di fenomeni che si osservano negli insetti dei fichi.

1°. *Dimorfismo unisessuale (pecilandria)*. A tutt'oggi è stata segnalata qua e là nei diversi gruppi (eccezione fatta per gli *Agaonini veri*), in generi o solo in specie determinate, in modo cioè tutt'affatto sporadico, la presenza di maschi omomorfi, 4-alati, normali. Per alcune specie gli Autori hanno avuta l'opportunità di scoprire la coesistenza di un maschio eteromorfo e di uno omomorfo (come ad es. nel *Crossogaster trimis* Mayr dell'isola di Socotra); per altre invece, che appartengono a generi normalmente provvisti di maschi eteromorfi, si è trovato solo il maschio omomorfo (come ad es. nella *Philotrypesis longicornis* Grnd. della Guinea francese). Questa ultima contingenza pur non inibendo l'ipotesi di una coesistenza di forme omomorfe ed eteromorfe, non ne autorizza, d'altra parte, un'ammissione incondizionata.

2°. *Esistenza, in una medesima specie o in un medesimo genere, di forme di transizione fra maschi omomorfi e maschi eteromorfi*. Le osservazioni che noi possediamo a questo riguardo si riducono a quelle che io ho fatto su un materiale non ancora studiato profondamente; ma non per questo esse perdono nulla della loro grande importanza. Nel gen. *Heterandrium* Mayr (questo nome è usato con ogni riserva

di ulteriori modificazioni, perchè il gruppo va riveduto, ristudiato e ricostruito), della tribù degli *Idarnini*, esistono dei maschi omomorfi di diverso sviluppo, che sono stati raccolti in una stessa località (Ghinda - Eritrea), ma che non so ancora se appartengano ad una stessa specie o a specie distinte. Le forme meno modificate hanno le ali anteriori con venature distinte ed hamuli alle ali posteriori; le forme più ridotte posseggono ali squamiformi, subatrofiche, con venature assenti od appena accennate; quelle posteriori mancano di hamuli. La conformazione del capo, delle antenne, delle mandibole e anche del torace presenta caratteri evidenti ed interessantissimi comuni al tipo omomorfo ed eteromorfo.

3°. *Variabilità unisessuale megetica e morfologica.* Coi fenomeni sopra descritti vanno collegati i comportamenti speciali delle femmine e particolarmente dei maschi eteromorfi di molti *Idarnini*. Io li ho studiati nel gen. *Philotrypesis* ed alla mia memoria in proposito rimando il lettore che volesse conoscerli ampiamente (1). Qui mi limito ad un semplice cenno.

La variabilità morfologica unisessuale delle femmine è molto ridotta e consiste ad es. in modeste variazioni della forma e anche del numero degli articoli delle antenne. La mole però dei diversi individui di una medesima specie varia sensibilmente. La variabilità morfologica (e megetica) dei maschi eteromorfi si presenta invece vistosissima. La statura varia individualmente molto, anche nell'ambito di quegli esemplari che sono nati in uno stesso ricettacolo. Si riscontrano forme eumegetiche, epimegetiche ed ipomegetiche, reciprocamente e, talora, gradualmente collegate. Insieme con la riduzione del volume del corpo e delle sue varie parti, dagli individui più grandi a quelli più piccoli, si osserva anche una riduzione di determinate appendici (comprese quelle strettamente cutanee come i peli, le setole ed i loro derivati), la quale, o procedendo più rapidamente finisce col determinare la rudimentazione (la riduzione di numero, se si tratta di peli, etc.) o addirittura l'atrofia completa di dette appendici, o implica una corrispettiva modificazione della forma delle appendici medesime, ovvero com-

---

(1) GRANDI, G. *Ricerche sul gen. Philotrypesis Först.*, Boll. Lab. Zool. Portici v. XV. 15 Sett. 1921, pp. 33-190, 46 figg.



prende l'una e l'altra cosa insieme. L'ipermorfismo, insomma, e l'ipertrichia aumentano generalmente in funzione della grandezza, ma vi sono organi (come gli occhi o speciali sensilli) i quali non subiscono, col variare della mole del corpo, che piccole o piccolissime riduzioni.

Non comuni invece sono i casi di variazioni di forma di parti determinate che si presentano indipendentemente dalla statura dell'individuo. Come esempio accennerò alla coesistenza, in alcune specie del gen. *Philotrypesis*, di forme acantocefale e di forme mutiche, ognuna delle quali comprende esemplari eumegetici ed ipomegetici, e alla coesistenza di forme eumegetiche macrognate eterodonti e di forme pure eumegetiche, ma brachignate, etc.

### 3. *Modificazioni generali e speciali subite dalle femmine e dai maschi.*

Passeremo in rapida rivista le principali modificazioni subite dai due sessi dei vari gruppi rispetto al tipo normale. Invertiremo però l'ordine seguito precedentemente e cominceremo dalle forme meno modificate.

I. Gen. *Neosycophila* Grnd., ? *Camarothorax* Mayr, ? *Enfroggattia* Ashm., etc.

Tanto le femmine quanto i maschi non offrono alcun carattere che possa interpretarsi come una deviazione dalla norma. Le appendici boccali sono regolarmente e completamente sviluppate, gli occhi, gli ocelli, le antenne, le ali e le zampe normalmente costruite, il gastro e le sue appendici del tutto regolari. Il dimorfismo sessuale si riduce ad un lieve dimegetismo e dicromismo ed al diverso numero degli articoli delle antenne, contingenze queste che sono comuni ad un gran numero di Calcididi di ogni famiglia.

Ho già accennato al gen. *Sycophila* Walk. e ad altri affini nei quali i maschi, pur mantenendosi fondamentalmente omomorfi, mostrano caratteri sessuali secondari più vistosi. Ma non è il caso di entrare in dettagli fino a che i generi stessi non siano stati studiati con serietà.

II. Gen. *Otitesella* Westw., *Sycobiella* Westw., *Terastiozoon* Grnd., *Micrognathophora* Grnd., etc.

*Femmine* normali. Da notarsi l'estrema brevità della porzione sporgente della terebra.

*Maschi.* Per ciò che si conosce sempre eteromorfi e mai solenogastri. Caratteristica del gruppo è lo sviluppo anormale (ipertelico) del capo, delle mandibole e del 1° articolo delle antenne, che in alcune specie raggiungono dimensioni mostruose (ad es. in *Sycobiella* Westw.). Le antenne sono articolate entro toruli generalmente situati molto indietro sull'epicranio e limitati da cercini robustissimi, talora prolungantisi in processi posteriormente allungati. In correlazione con l'enorme sviluppo del cranio e delle mandibole, si ha egualmente un grande sviluppo del protorace, mentre il resto del torace e specialmente il gastro sono, di solito, di normali o mediocri dimensioni. Le mascelle del 1° paio ed il labbro inferiore presentano caratteri di poco spinta ma indubbia rudimentazione, sia con la riduzione dei palpi mascellari (che sono di 2 o di 1 solo articolo, male o affatto articolati con lo stipite mascellare) e dei palpi labiali, ridotti (nelle specie conosciute) ad 1 minuto articolo papilliforme, che talora può fondersi più o meno parzialmente col suo antimerico, sia con la fusione reciproca degli stipiti mascellari. Mancano di ocelli. Sono di colore chiaro (giallastri o ferrugini). Le ali mesotoraciche appaiono ridotte a gracili laminette fornite di lunghe setole; in alcune specie sono molto brevi, in altre quasi rudimentali. Le ali metatoraciche mancano del tutto. Le tre paia di zampe, tutte bene sviluppate e robustissime presentano un oligomeria tarsale (4 articoli) e, in alcune forme, un enorme sviluppo del 4° articolo (es. *Otitesella digitata* Westw.). Questi maschi, per la loro speciale organizzazione, possono considerarsi delle forme iperateliche. Su di essi ritorneremo più avanti (1).

### III. *Idarnini veri.*

*Femmine.* Normali o quasi e caratteristiche per la lunghezza sempre notevole della porzione sporgente della loro terebra. In alcune forme (gen. *Philotrypesis*) anche gli urotergiti 8° e 9° offrono un anormale e vistoso sviluppo in lunghezza; in altre gli urosterniti hanno una forma affatto eccezionale (gen. *Goniogaster* Mayr), etc.

*Maschi.* Eteromorfi e talora omomorfi. I caratteri comuni

---

(1) Cfr. GRANDI, G. *Ricostruzione e morfologia comparata dei gen. Otitesella Westw., Sycobiella Westw. ed affini.* Boll. Lab. Zool. Portici, v. XVI, 1922, pp. 1-58, 21 figg.

alla grande generalità dei maschi eteromorfi degli *Idarnini* (per quanto almeno oggi si sa, e si sa molto poco) si riducono alla colorazione chiara, giallo-ferruginea, allo sviluppo normale delle mascelle del 1° paio, del labbro inferiore e delle loro appendici (a questo riguardo si hanno delle eccezioni, costituite per ora dal gen. *Apocrypta* Coq. e, probabilmente, dal gen. *Eukoebelea* Ashm., nei quali le parti in discorso sono sub-atrofiche; vedi più avanti), alla mancanza di ocelli, alla sub-atrofia o atrofia completa delle ali, allo sviluppo notevole di tutte e tre le paia di zampe, alla mancanza di solenogastria. Oltre a queste, le specie di parecchi generi presentano altre modificazioni di diverse parti del corpo, modificazioni che possono offrire svariati gradi di intensità. Accenneremo all'anormale sviluppo della capsula cranica, alle varie e talora vistose dimensioni delle mandibole e dello scapo delle antenne, alla riduzione e alla anormale fabbrica degli altri articoli antennali, alla microftalmia od all'anoftalmia totale (rara però), all'accorciamento dei tarsi anteriori e alla costituzione talora affatto particolare dei loro articoli, all'enorme sviluppo del 1° articolo dei tarsi posteriori, alla presenza, nelle tibie, di un vario numero di spine odontoidi spesso molto lunghe e di setole lunghissime (queste si possono trovare anche nei tarsi posteriori), alla parziale e reciproca fusione del mesonoto e del metanoto, etc.

Nel complesso appare adunque come il tipo maschile degli *Idarnini veri* non sia caratterizzato da una grande uniformità di costituzione, tanto più quando si consideri che il colore chiaro, l'atterismo (o il subatterismo), la mancanza di ocelli, il notevole sviluppo di tutte e tre le paia di zampe e la mancanza di solenogastria, sono comportamenti comuni ad altre forme non appartenenti a questo gruppo.

È necessario qui prendere in considerazione quei maschi paradossali e stranissimi che fino ad ora erano stati riferiti alla tribù dei *Sycophagini* (1) e che le ultime ricerche fanno ritenere invece appartenere agli *Idarnini*. Intendo parlare di

---

(1) A questa tribù naturalmente erano stati riportati nell'altro mio articolo pubblicato nella Rivista di Biologia e nelle precedenti mie memorie. Per la loro costituzione cfr.: GRANDI G. *Gli Agaonini dell'Africa occidentale raccolti dal prof. F. Silvestri*. Boll. Lab. Zool. Portici, v. X, 1916 pp. 121-286, 52 figg.

quelli dei gen. *Apocrypta* Coq. e *Sycophaga* Westw. I maschi del primo genere (di cui non si conoscevano le femmine) sono stati identificati come i legittimi compagni delle femmine comprese dal Mayr nel suo genere *Goniogaster*, che deve pertanto, per la legge della priorità, passare in sinominia del primo più antico. I maschi del secondo genere (ai quali erano state riferite determinate femmine) *sembra* debbano invece essere inglobati nel gen. *Eukoebelea* Ashm. La costituzione di queste forme è tutt'affatto caratteristica. Il capo è allungatissimo, depresso (? *Eukoebelea*) o subdepresso (*Apocrypta*) e, nel primo genere, diviso al dorso in due pezzi che si articolano reciprocamente; gli occhi sono ridottissimi; le mascelle del primo paio ed il labbro inferiore subatrofici; le antenne hanno un piccolo numero di articoli (3-4); il torace è molto allungato e depresso; il gastro, pure allungato, depresso ed allargato posteriormente, porta spiracoli tracheali a peritremi enormi nel secondo genere e provvisti di due lunghissimi processi nel primo genere.

IV. *Sycophagini*. Di questa tribù si conoscono attualmente in modo sicuro solo 6 generi (*Sycophaga* Westw., *Crossogaster* Mayr, *Seres* Waterst., *Sycoecus* Waterst., *Lipothymus* Grnd. ed *Eujacobsonia* Grnd.). Le modificazioni subite dalle femmine e comuni a tutte sono costituite da una depressione più o meno pronunciata del capo e del corpo (specialmente il capo è fortemente depresso e presenta la faccia con un solco longitudinale mediano) e generalmente da un raccorciamento delle tibie anteriori. Il capo di alcune forme (es. *Seres*) è visibilmente allungato. La costituzione delle mascelle del primo paio e del labbro inferiore è pressochè normale, ma i palpi hanno un numero di articoli molto variabile: da 1 a 4 nei mascellari e da 1 a 2 nei labiali. Anche il numero degli articoli delle antenne non è costante ed oscilla fra 11 e 13. Nei generi *Crossogaster* e *Sycoecus* le mandibole mostrano una dentellatura secondaria ed un caratteristico processo prossimale che funziona da cardine e che è proprio anche del gen. *Seres*. Le tibie offrono generalmente delle armature svariatamente conformate. Nelle specie del gen. *Sycophaga* quelle anteriori sono provviste di un complesso denticolato e quelle posteriori di una serie distale, obliqua, esterna, a forma di pettine, di robustissime spine spatolate ed appuntite. Nei gen.

*Seres* e *Sycoecus* si hanno condizioni tutt'affatto speciali. *Seres levis* Waterst. ha le tibie anteriori con poche (3) spine odontoidi, *S. armipes* Waterst. ne possiede invece una ventina, distribuite in serie trasverse e parzialmente sovrapposte, delle quali le più distali sono molto lunghe; il tutto costituisce una specie di raspa. In *Sycoecus thaumastocnema* all'apice delle tibie anteriori vi è addirittura un organo laminare, trasversalmente carenato-denticolato, simile a quelli che troveremo alla base delle mandibole delle femmine di tutti gli *Agaonini*, ma lunghissimo e che raggiunge quasi l'estremo distale del tarso. Infine il gen. *Eujacobsonia* presenta una localizzazione nettamente diversa di simili conformazioni. L'*E. mirabilis* Grnd. infatti mostra una grande area mediana del pronoto e le propleure rivestite di fittissime serie trasverse subembricate di minute produzioni spiniformi rivolte all'indietro e semiadagiate sulla superficie dermascheletrica.

Le poche forme conosciute di questo gruppo offrono una notevole variabilità dei caratteri ed una eccettuata tendenza alla costituzione, in svariate parti del corpo, di apparecchi a raspa.

Dei maschi pressochè sconosciuti dei *Sycophagini* si è già parlato a pag. 292, nota 1.

V. *Agaonini*. — Gli *Agaonini* sono, fra tutti gli Imenotteri dei fichi, quelli che appaiono attualmente differenziati, per un vistoso complesso di caratteri, in un modo più imponente e definito.

*Femmine*. — Le modificazioni subite dalle femmine di questa tribù possono raggrupparsi in due categorie. Quelle che sono comuni a tutti i generi e a tutte le specie e che costituiscono pertanto la *facies* tipica della tribù medesima; quelle che si osservano solo in un numero più o meno grande di specie o di generi.

Caratteri riportabili alla prima categoria sono:

1°) Depressione più o meno notevole del capo e del torace.

2°). Differenziamento nella regione frontale e prefrontale (faccia) di un'area longitudinale membranosa di varia larghezza e, nella regione ventrale della capsula cranica, di due aree pure membranose sublaterali e subposteriori.

3°) Atrofia del labbro superiore.

4°) Riduzione o rudimentazione delle mascelle del 1° paio, con atrofia generalmente completa dei palpi mascellari e con trasformazione del corpo delle mascelle in un pezzo rigido, fortemente chitinizzato e, talora, di grandi dimensioni.

5°) Rudimentazione molto spinta del labbro inferiore, con atrofia completa dei palpi labiali.

6°) Sviluppo, al margine prossimale della faccia ventrale delle mandibole, di un organo (processo) laminare, trasversalmente pluricarenato o seghettato, che si sovrappone ventralmente alla capsula cranica.

7°) Modificazione speciale dei 4 primi articoli delle antenne. Il primo (scapo), grande, subcompressso, largo, è provvisto quasi sempre al suo margine esterno di una sporgenza angolosa rivolta all'indietro; il 2°, grosso e massiccio, porta di solito un parziale rivestimento di setole spiniformi pure rivolte all'indietro; il 3°, eccezione fatta per pochi generi, è fornito di una squama bratteiforme appuntita; il 4° è sempre molto piccolo ed in parte avvolto dalla squama del 3°.

8°) Riduzione in lunghezza delle tibie anteriori e posteriori e differenziazione, al loro estremo distale, di denti, carene o complessi denticolati. Sviluppo notevole delle zampe del primo e del terzo paio in confronto con quelle medie.

Caratteri riportabili alla seconda categoria sono:

1°) Allungamento, spesso molto pronunciato, del capo (gen. *Agaon* Dalm., *Tetrapus* Mayr., *Allotriozoon* Grnd., *Pleistodontes* Saund.).

2°) Orientazione delle mandibole in senso sub-verticale (gen. *Tetrapus* Mayr, *Agaon* Dalm., *Pleistodontes* Saund.).

3°) Riduzione del numero degli ocelli (*Waterstoniella* Grnd.) o loro completa scomparsa (*Allotriozoon* Grnd.).

*Maschi.* — Come le femmine anche i maschi degli *Agao-nini* hanno attualmente un tipo di conformazione caratteristico e costante nelle sue grandi linee. Questo tipo è quello che io ho chiamato *solenogastro* (da *σωλήν* tubo e *γαστήρ* ventre) e che presenta le seguenti modificazioni dalla norma:

1°) Colorazione chiara (gialla, ocroleuca, ocracea, ferruginea, mellea).

2°) Tegumento del corpo (eccezione fatta per l'addome) e degli arti fortemente chitinizzato.

3°) Atrofia completa del labbro superiore.

4°) Rudimentazione od atrofia delle mascelle del primo paio e del labbro inferiore in un grado più avanzato che non nelle femmine.

5°) Presenza, nella capsula cranica, di una fossa frontale più o meno ampia, nella quale giacciono i toruli di articolazione delle antenne. (Questa regola subisce poche eccezioni, come in *Allotriozone*).

6°) Presenza nella regione frontale posteriore alla cavità indicata, di un rivestimento di setole spiniformi rivolte all'indietro. (Anche questa regola subisce alcune eccezioni).

7°) Riduzione del numero degli articoli delle antenne (oligomeria antennale).

8°) Atrofia completa degli ocelli.

9°) Atrofia completa delle ali di tutte due le paia.

10°) Riduzione di sviluppo delle zampe medie (fa eccezione il gen. *Allotriozone*).

11°) Grande sviluppo delle zampe anteriori e posteriori e differenziazione, all'estremo distale esterno delle loro tibie, di denti, carene o complessi dentati.

12°) Riduzione in lunghezza delle tibie anteriori.

13°) Grande sviluppo del protorace.

14°) Fusione più o meno completa del metanoto col propodeo.

15°) Trasformazione degli uriti 7°, 8°, 9° in segmenti tubulari (solenogastria); tanto essi quanto l'armatura genitale sono separati dagli uriti che li precedono per mezzo di collari membranosi intersegmentali che rendono possibile una loro reciproca e parziale invaginazione. Il 9° urite è costruito in modo affatto speciale, a mo' di becco di anitra, ed il tergite e lo sternite possono allontanarsi od avvicinarsi posteriormente e reciprocamente. In condizioni normali le due lamine combaciano e nascondono l'armatura genitale introflessa col suo lungo collare membranoso; l'estroffessione avviene all'atto della copula.

16°) Atrofia completa del 10° urite pr. detto.

Caratteri propri solo a generi o a specie determinate sono i seguenti:

1°) Particolare adattamento delle antenne entro fosse speciali. (Varie specie del gen. *Blastophaga* Grav.; gen. *Eu-*

*pristina* Saund.) o addirittura entro tasche dell'epicranio (gen. *Ceratosolen* Mayr, *Blastophaga Gestroi* Grnd., *Bl. Ghigii* Grnd., etc.).

2° Rudimentazione od atrofia completa (anoftalmia) degli occhi (Gen. *Allotriozone* Grnd., *Ceratosolen Gravelyi* Grnd., *C. Emmerezi* Grnd., etc.).

3° Riduzione o scomparsa completa (astomia) dell'apertura orale (*Waterstoniella Jacobsoni* Grnd., *Blastophaga astoma* Grnd.).

4° Accenno di suddivisione del pronoto (gen. *Eupristina* Saund., *W. Jacobsoni* Grnd.) o sua divisione netta in due scleriti reciprocamente articolati (*Bl. Boldinghi* Grnd.).

5° Fusione reciproca e completa del mesonoto, metanoto e propodeo (gen. *Eupristina* Saund., *Bl. puncticeps* Mayr., *Bl. psenes* L.) e talvolta anche fusione parziale di questi pezzi col pronoto (*Eupristina Grassii* Grnd.).

6° Fusione più o meno completa del prosterno con le propleure (*Bl. Boldinghi* Grnd., *Bl. Valentinae* Grnd., *Tetrapus costaricanus* Grnd. (1)).

7° Riduzione in numero degli articoli dei tarsi anteriori e posteriori (oligomeria tarsale) (varie specie di *Blastophaga*, *Valentiniella Jimenezi*, Grnd., gen. *Allotriozone* Grnd., gen. *Eupristina* Saund.).

8° Malformazioni di alcune parti degli arti, specialmente delle tibie e dei tarsi anteriori, e anchilosi delle loro articolazioni, (Gen. *Eupristina* Saund., gen. *Tetrapus* Mayr, etc.).

9° Rudimentazione o anche atrofia completa delle zampe medie (*Bl. Gestroi* Grnd., *Bl. Ghigii* Grnd., gen. *Tetrapus* Mayr, etc.).

#### 4. Valore e genesi delle modificazioni.

Da quanto ho esposto nei capitoli precedenti risulta che i caratteri biologici e morfologici delle varie specie conosciute di Microimenotteri sicofili sono generalmente diversi per ciascuno dei gruppi nei quali io le ho raccolte, per quanto le modificazioni subite dalle forme dei varî aggruppamenti sem-

---

(1) Questa specie sarà studiata in una mia pubblicazione attualmente in corso di stampa.



brino globalmente in correlazione coi vari comportamenti etologici e col vario grado di complicazione dell'insieme degli attuali rapporti esistenti fra individuo e ambiente circostante; ma in alcuni gruppi l'uniformità e il grado di sviluppo di buona parte di tali variazioni ha portato alla costituzione di tipi maschili e femminili bene caratterizzati e facilmente individualizzabili (ad. es. negli *Agaonini*), mentre in altri ciò appare solo in modo insufficiente.

Si rendono altresì manifeste alcune contingenze interessanti e degne di essere messe in evidenza: Da un lato la profonda eterogeneità di costituzione dei maschi dei vari gruppi (o anche di un solo gruppo) di questi insetti, contrapposta all'identità quasi assoluta degli ambienti ove essi trascorrono tutta l'esistenza ed al numero limitatissimo di azioni simili (liberazione delle femmine e loro fecondazione) che debbono compiere; dall'altro l'uniformità notevolissima di quelli (difficilmente distinguibili fra loro) delle specie di determinati generi (ad. es. del gen. *Ceratosolen* Mayr), o di quelli di generi diversi (ad. es. dei gen. *Blastophaga* Grav. ed *Agaon* Dalm.), pei quali è quasi impossibile trovare caratteri adatti all'opportuna discriminazione. in confronto con la costante, netta e talora vistosa differenziazione del medesimo sesso che si osserva in molti altri casi. Se infatti noi, per riferirci al primo reperto, confrontiamo reciprocamente, come esempio, i maschi eteromorfi del gen. *Blastophaga* Grav. (*Agaonini*), del gen. *Ceratosolen* Mayr (*Agaonini*), del gen. *Allotriozone* Grnd. (*Agaonini*), del gen. *Philotrypesis* Först. (*Idarnini*), del gen. *Eukoebelea* Ashm. (? ex *Sycophaga* Westw., *Idarnini*), del gen. *Sycobiella* Westw. (gruppo tassonomicamente da istituirsi), constatiamo che essi non presentano di caratteri comuni (convergenti) altro che la rudimentazione più o meno spinta delle ali, la depigmentazione della cuticola ed il suo inspessimento nel capo e nel torace (appendici comprese); constatiamo cioè che:

1°) I ♂♂ di *Blastophaga* sono atteri, solenogastri, con capo emisferico e piccolissimo, antenne brevi e non completamente libere, mandibole piccole, zampe medie ridottissime o rudimentali o assenti.

2°) I ♂♂ di *Ceratosolen* sono atteri, solenogastri (fanerogastri o basicriptogastri), con capo grande, depresso, antenne

a lunghi articoli e contenute entro tasche caratteristiche dell'epicranio, mandibole mediocri, zampe medie ridotte.

3°) I ♂♂ di *Allotriozone* sono atteri, solenogastri, con capo molto grande, allungato, depresso, antenne lunghe, di pochi articoli e libere, mandibole grandissime, zampe medie sviluppate normalmente.

4°) I ♂♂ di *Philotrypesis* sono leptotteri (a 4 ali ridotte), raccorciati, non solenogastri, con capo grande e largo, antenne lunghette (di parecchi articoli) e libere, mandibole robuste, zampe medie sviluppate normalmente.

5°) I ♂♂ di ?*Eukoebelea* hanno tutte le parti del corpo (appendici comprese) estremamente allungate e depresse, sono atteri, non solenogastri, col cranio diviso trasversalmente in due scleriti reciprocamente articolati e col protorace presentante un accenno notevole di divisione pure trasversa, mandibole mediocri, antenne brevi, libere e di pochi articoli.

6°) I ♂♂ di *Sycobiella* sono leptotteri (a 2 ali ridotte), raccorciati, non solenogastri, con capo mostruoso, larghissimo, mandibole gigantesche, antenne di pochi articoli, libere, con scapo laminare enorme ed inserite molto indietro sul cranio, zampe medie sviluppate normalmente.

Questi fatti anche se considerati alla luce dell'etologia delle varie forme (che ci è nota per uno sparutissimo numero di specie) non cessano di presentare qualche difficoltà di interpretazione. Vedremo alla fine di questo capitolo quali conclusioni si potranno ritrarre al riguardo.

Premesso quanto sopra, esaminiamo quale sia il valore delle modificazioni subite dagli insetti dei fichi e prendiamo specialmente in considerazione il criterio di una loro eventuale utilità per la specie.

È necessario però intenderci subito sul senso del termine « adattamento ». Quando io, in questa e nelle mie precedenti pubblicazioni, parlo di « adattamento » o di disposizioni e modificazioni « adattative » non intendo concepire tali modificazioni come un rapporto di causa ed effetto fra una forma ed una modificazione determinata e le *necessità* immediate d'esistenza dell'organismo che le possiede. Per quanto io non mi sia fino ad ora espresso esplicitamente in proposito, il concetto indicato appare, in modo implicito, in vari miei lavori.

Ora osservando da un punto di vista generale i fenomeni

che abbiamo presi in considerazione, vediamo subito come un ciclo biologico collegato con la deposizione delle uova entro ai fiori pistilliferi dei ricettacoli dei Fichi possa esplicarsi ottimamente, come nel caso di *Neosycophila omeomorpha* Grnd., senza che intervengano modificazioni di sorta nelle forme che sono state attratte a frequentare un ambiente si fatto. E, indipendentemente da qualsiasi altra considerazione, appare evidente che l'accumularsi di tali modificazioni (modificazioni in gran parte riduttive che portano alla rudimentazione e all'atrofia completa di determinati organi, limitando notevolissimamente nell'individuo le varie attività etologiche) non può, con tutta la buona volontà possibile, interpretarsi come un adattamento nel senso finalista della parola, vale a dire come in funzione delle necessità di esistenza delle specie rispetto al mezzo ambiente nel quale è stata attirata a vivere.

Consideriamo adesso i casi più particolarmente; vediamo cioè la natura ed il valore delle modificazioni dei singoli organi nei due sessi dei vari gruppi.

Per le femmine rivolgiamoci a quelle degli *Agaonini* e dei *Sycophagini* che sono, come abbiamo veduto, le più modificate.

Negli *Agaonini* la depressione del capo e del torace, la dechitinizzazione di talune regioni della capsula cranica il cui tegumento è divenuto membranoso, l'atrofia delle appendici delicate del capo (come il labbro superiore, le mascelle e il labbro inferiore coi relativi palpi) e, più che altro, la trasformazione di una parte di esse in pezzi rigidi e fortemente sclerificati, la orientazione subverticale delle mandibole, l'arricchirsi, da parte loro, di organi laminari trasversalmente carenati e, da parte dei primi articoli delle antenne, di spine o di denti rivolti all'indietro, l'accorciamento delle tibie anteriori e lo sviluppo, in esse ed in quelle posteriori, di complessi dentati o seghettati, costituiscono, per vero dire, condizioni atte a facilitare l'introduzione di questi insetti entro ai ricettacoli, attraverso l'angusta via del canale ostiolare, sbarbata, come è dalle squame, da tanti piani di setti susseguentisi e reciprocamente embricati. Si può capire infatti come per una via simile un organismo depresso, solido e fornito di mezzi di arresto che gli impediscono una perdita anche parziale dei risultati ottenuti con la spinta iniziale (e con quelle

successive) di penetrazione, abbia più facilità di riuscita di un altro grosso, liscio, privo di stromenti atti ad utilizzare convenientemente gli sforzi da esso esercitati e fornito di appendici molli e delicate. Di fatto le ali e gli ultimi articoli delle antenne che sussistono nelle loro condizioni normali vengono spezzate o strappate durante il lavoro di penetrazione e rimangono impigliate quasi sempre fra le squame dell' ostiolo.

D'altra parte la scomparsa parziale o totale degli ocelli si presenta come una modificazione per lo meno inutile e altri caratteri non sembrano offrire vantaggio sensibile alla difficile opera che la femmina deve condurre a compimento.

Eguualmente dicasi delle femmine dei *Sycophagini*. Qui le mascelle ed il labbro inferiore rimangono con le loro appendici (per quanto queste ultime mostrino una forte variabilità del numero degli articoli e come in *Sycophaga* i palpi stessi appaiano quasi rudimentali); le mandibole mancano di squame carenate, ma processi o regioni a raspa d'arresto si trovano nelle tibie anteriori e posteriori raccorciate e, talora, nel torace.

Nei maschi degli *Agaonini* quasi nessuna delle trasformazioni così vistose che essi hanno subito può considerarsi come utile, se ne toglia la speciale conformazione del gastro, che è in rapporto con la singolare maniera di accoppiamento. Tutto il resto: riduzioni, rudimentazioni e atrofie di organi o di appendici determinate, che finiscono col dar luogo a esseri atteri, tetrapodi, anoftalmi, anchilosati, astomi, etc., non può evidentemente essere riguardato sotto un aspetto utilitario agli effetti delle necessità della vita.

Considereremo insieme gli Idarnini ed il gruppo dei gen. *Otitesella*, *Sycobiella*, etc., che posseggono femmine poco o punto modificate e invece maschi fortemente e talora paradossalmente trasformati. In questi maschi abbiamo visto che predomina l'iperatelmismo, la coesistenza cioè dell'ipermorfismo organoplastico e dell'ipermegetismo di taluni organi o regioni del corpo, e dell'ipomorfismo ed ipomegetismo di altre regioni e di altri organi. In riguardo alle rudimentazioni e alle atrofie si ripete quanto si è detto per gli Agaonini. I singoli e spesso mostruosi sviluppi di alcune parti del corpo ci appaiono invece, sotto vari aspetti, come complessi di modificazioni apparentemente inutili per la specie. Essi hanno infatti

superato quel punto critico oltre il quale la correlazione fra sviluppo e funzione di un organo, degenera e perde tutto il suo valore utilitario. Se la robustezza e l'acutezza delle mandibole, ad es., è favorevole alla perforazione delle galle, la ipertrofia di queste appendici diviene quasi un inconveniente. Nell'angustia della cavità dei ricettacoli entro ai quali essi trascorrono la loro esistenza, a che può servire infatti tutto questo lusso di plastica, tanto più quanto si consideri l'estrema limitazione della loro attività etologica, che è ridotta all'apertura delle galle contenenti le femmine e alla loro fecondazione?

Possiamo dunque concludere coll'affermare che delle modificazioni che questo o quel sesso dei gruppi di Imenotteri sicofili esaminati presenta attualmente, alcune sembrano utili, ma non necessarie, alla vita della specie; altre appaiono inutili, vale a dire senza un'apparente relazione con le esigenze dell'individuo e dell'ambiente; altre ancora si mostrano come costituzioni impacciante e non bene coordinate con l'attività etologica (sensu lato) delle forme che le posseggono.

Quale è la genesi ed il determinismo di questi straordinari comportamenti?

L'obbiettività del terreno sul quale fin'ora io mi sono mantenuto e che è in relazione con la mia tendenza a non abbandonarmi (quando il complesso di ciò che ci è noto è ancora insufficiente) a speculazioni teoriche, le quali, per quanto suggestive, risentono sempre della incertezza, della unilateralità e talora della falsa valutazione degli argomenti sui quali ci si appoggia per costruire ipotesi più o meno attraenti, non impedisce di dare uno sguardo ad alcune delle spiegazioni che, in base alle nostre conoscenze attuali, ci sembrano interpretare i fenomeni sotto una giusta luce.

Per quanto riguarda le rudimentazioni e le atrofie, alcune delle modificazioni morfologiche che abbiamo constatate nell'ambito di questi insetti non rappresentano, in senso lato, una novità. Limitandoci, come esempio, alla obliterazione più o meno completa degli occhi e delle ali, recenti ricerche hanno dimostrato come in molti casi la riduzione e la scomparsa dei primi non sia in rapporto esclusivo dell'oscurità, e quindi del disuso, ma dipenda da un complesso di contingenze che influiscono sul metabolismo generale degli animali, in funzione degli stimoli ai quali sono sottomessi. Secondo altri Autori essa dovrebbe

riguardarsi invece come il risultato di mutazioni o di mostruosità apparse per caso, alle quali l'organismo si adatta bene o male, e che se possono parere appropriate ad un dato funzionamento, possono anche considerevolmente ridurre l'attività vitale e la possibilità di persistenza della specie. Ferronière (1) ha trovato, ad es., che gli occhi di un Annelide, il *Protodrilus Schneideri*, spariscono sotto l'influenza prolungata di acqua soprasatura di cloruro di sodio. Berninger (2) ha dimostrato che l'azione dell'oscurità sull'anofthalmia di certe Planarie (*Dendrocoelum lecteum*, *Planaria alpina*) è positiva, ma che è legata ad altre condizioni. Negli individui bene nutriti gli occhi persistono nell'oscurità, in quelli previamente sottoposti a digiuno invece scompaiono. Loeb (3) facendo sviluppare ova di *Fundulus heteroclitus* (razza pura) in acqua a bassa temperatura e addizionata con cianuro di potassio, ottiene forme cieche. Dewitz (4) ponendo le pupe ancor bianche di *Polistes* e di *Calliphora* a temperature basse o in aria confinata, riuscì a formare artificialmente insetti atteri o brachitteri ed interpretò il fenomeno in relazione alla presenza di un'ossidasi (tirosinasi) diffusa nel corpo delle larve e localizzata specialmente nelle ali delle pupe. Strickland (5) e Snyder (6) mettono in evidenza l'azione dell'umidità sullo sviluppo delle ninfe e delle ali delle Termiti. Sono note le osservazioni di Mercier (7) riguardo alla perdita della facoltà di volo in alcuni Ditteri

(1) FERRONIERE, G. *Etudes biologiques sur les zones supralithorales de la Loire inferieure*. Bull. Soc. Ouest France, 2<sup>a</sup> ser., I Vol., 1901, pp. 1-451.

(2) BERNINGER, J. *Ueber die Einwirkung des Hungers auf Planarien*. Zoolog. Jahrb., Abth. f. allg. Zool., 30 Bd., 1911, pp. 181-216.

(3) LOEB, J. *The blindness of the Cave Fauna and the artificial production of blind Fish embryos by heterogeneous hybridization and by low temperatures*. Biological Bull., v. XXIX, 1915, n. 1, pp. 50-67.

(4) DEWITZ, J. *Der Apterismus bei Insekten*. Arch. f. Anat. u. Physiol., Physiol. Abt., 1902, 61, pp. 339-340.

*Idem*. *L'apterisme experimental des Insectes*. Compt. rend. Acad. Scienc., Paris, t. 154, 1912, pp. 386-388.

(5) STRICKLAND, E. H. *A quiescent stage in the development of Termes flavipes Kollar*. Journ. N. Y. Entom. Soc., v. 19, 1911, pp. 256-259.

(6) SNYDER, T. E. *Biology of the Termites of the Eastern United States, with preventive and remedial measures*. U. St. Departm. Agric., Bur. of Entom., Bull. n. 94, part. II, 1915, pp. 13-85.

(7) MERCIER, L. *Variation dans le nombre des fibres des muscles vibrateurs longitudinaux chez Chersodromia hirta Walk.* Compt. rend. Acad. Sc., Paris, t. 171, 1920, pp. 933-936.

*Idem*. *Apterina pedestris Meig., Les muscles du vol chez certains Diptères à ailes rudimentaires ou nulles*. Loc. cit., t. 172, 1921, pp. 716-718.

(*Chersodromia*, *Apterina*) non consecutiva alla riduzione dell'ala ed in funzione della riduzione o della scomparsa dei muscoli vibratori longitudinali e trasversali, e quelle di Poisson (1) sugli Emitteri dei gen. *Naucoris* e *Gerris*, che constatando il non parallelismo dell'atrofia dei muscoli e di quella delle ali, crede di potere affermare un avvento brusco della sparizione (una sorta di mutazione) fuori dall'influenza della temperatura e del nutrimento.

Gli esempi si potrebbero moltiplicare, ma bastino quelli ai quali si è accennato (2).

Grassi per primo (1909) e poi Cuénot (1911) hanno tentato di spiegare la genesi di queste rudimentazioni, indipendentemente dal fattore Lamarckiano, considerandole come effetto di economia e di compensazione di crescita e perciò come conseguenza dell'ipertrofia di altri organi comparsi od accresciuti ad un certo momento per effetto di stimoli esterni od interni e secondo regole che rientrerebbero nel dominio della chimica, della fisica e della chimica fisica.

Al nostro riguardo si è portati a considerare le modificazioni subite dagli Imenotteri sicofili in primo grado come dipendenti dalla specificità della costituzione chimica (e quindi della energia evolutiva intrinseca) delle varie forme; in secondo grado come collegate all'azione stimolatrice (solo stimolatrice) del nuovo ambiente al quale essi sono stati attratti.

---

*Idem.* Contribution à l'étude de la régression d'un organ: les muscles vibrateurs du vol d'*Apterina pedestris* Meig. pendant la nymphose. Loc. cit. t. 174, 1922, pp. 637-640.

(1) POISSON, R. Recherches sur le déterminisme de la perte de la faculté du vol chez les Hémiptères aquatiques. Loc. cit., t. 172, 1921, pp. 1322-1324 e ibidem, t. 173, 1921, pp. 947, 950.

(2) È interessante ricordare qui un altro curioso Calcidide, la *MELITTOBIA ACASTA* Wlk., parassita dei pupari di varie specie di Mosche. Le femmine di questa specie, che è poliginica e proandrica come la *Blastophaga psenes*, sono costituite normalmente e menano vita libera all'aperto; i maschi invece, a somiglianza di quelli della generalità degli Imenotteri sicofili, non abbandonano mai l'ambiente confinato e ristrettissimo ove sono nati ed ove fecondano le femmine e, come quelli, sono pallidi, subanoftalmi e brachitteri.

Cfr. GRAHAM-SMITH, G. S. Further observations on the habits and parasites of common flies. Parasitology, v. XI, n. 3-4, 1919, pp. 347-384.

HOWARD, L. O. AND FISKE, W. F. The importation into the United States of the parasites of the Gypsy Moth and the Brown-tail Moth, U. S. Dept. Agric., Bur. of Entom., Bull. 91, 1911, pp. 1-344.

PICARD, F. Note préliminaire sur l'atrophie de l'oeil chez le mâle d'un Hyménoptère Chalcidien (*Melittobia acasta* Walk). Bull. Soc. Zool. de France, t. XLVII, 1922, pp. 404-414.

Questo nuovo ambiente fisicamente e chimicamente così speciale (ristrettissimo, umido, oscuro, poco aerato) rappresentato dalla cavità dei ricettacoli dei fichi e le conseguenti nuove funzioni che detti insetti hanno dovuto esplicare: penetrazione nei siconi, perforazione delle galle, particolari modalità di accoppiamento, etc. debbono avere influito con l'insieme delle loro condizioni sugli ospiti, che hanno pertanto reagito, in funzione della loro plasticità, allo spostamento dell'equilibrio (delle interazioni) preesistente con l'antecedente mezzo ecologico. L'esame obiettivo delle modificazioni subite dimostra infatti che esse, contrapposte all'identità quasi assoluta in tutte le regioni della terra dell'ambiente invaso, variano a seconda dei gruppi, dei generi e anche delle specie. Tali variazioni però non sono sempre in rapporto con necessità particolari di esistenza individuale e specifica; non solo, ma talora si risolvono in costituzioni che debbono riuscire evidentemente d'impaccio a chi le possiede, e quindi, apparentemente, non vantaggiose <sup>(1)</sup> alla specie.

Le ricerche future potranno forse illuminare di nuova o maggior luce il nostro pensiero.

---

(1) Durante la stampa del presente lavoro ho ricevuto una memoria interessante: « *Recherches sur la biologie des Diptères parasites* (Bull. Biol. de la France et de la Belgique, t. LVII, 1923, fasc. 2, pp. 174-237) del mio amico DR. WILLIAM R. THOMPSON, ove egli è portato a concludere che il risultato delle interazioni fra organismo e ambiente è, *in generale*, favorevole all'organismo stesso, vale a dire compatibile con la vita, ma che la possibilità di un risultato favorevole è condizionata in ciascun caso particolare. Non ho qui la possibilità di discutere i suoi concetti, che fondamentalmente collimano con i miei, ma perchè il mio pensiero non venga frainteso, non credo inutile affermare come io dicendo «non vantaggiose» non intendo dire «non compatibili con la vita». Ciò del resto risulta esplicitamente dal contesto. Cfr. anche:

GUYÉNOT, E. *Le préjugé de l'adaptation*. Revue scientifique, 26 Nov. 1921.

BOUNOURE, L. *Aliments, chitine et tube digestif chez les Coléoptères*. Collect. de Morphol. dynam. dirig. p. F. Houssay, Paris, A. Hermann et Fils, 1919.

DURKEN, B. A. SALFELD, H. *Die Phylogenese, Fragestellungen zu ihrer exakten Erforschung*, Gebrüder Borntraeger, Berlin 1921.

BOHN, G. ET DRZEWINA, A. *La chimie et la vie*. Paris, E. Flammarion, 1920.

BRACHET, A. *L'oeuf et les facteurs de l'ontogénèse*. Paris, O. Doin, 1917.

OSBORN, F. H., *L'origine et l'évolution de la vie*, Paris, Masson et C., 1924.

HOUSSAY, F., *Forme, puissance et stabilité des poissons*, Paris, A. Hermann et Fils, 1919.

BOHN, G., *La forme et le mouvement*, Paris, E. Flammarion, 1921.

RABAUD, É. *L'adaptation et l'évolution*, Paris, E. Chiron, 1922.

RUFFINI, A. *Meccanica dello sviluppo embrionale e filogenesi*, Mon. Zool. Ital., An. XXXV, 1924, n. 6-7, pp. 117-124.

BERLESE, A. *Considerazioni sulla evoluzione degli organismi*, Redia, v. XV, 1922, pp. 115-175.